

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 02054130  
PUBLICATION DATE : 23-02-90

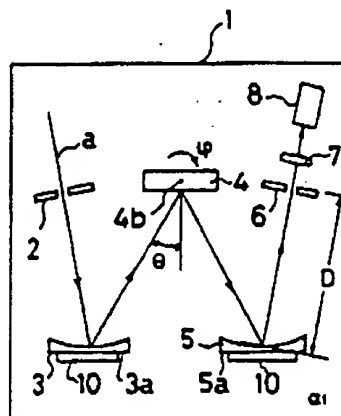
APPLICATION DATE : 17-08-88  
APPLICATION NUMBER : 63204347

APPLICANT : ANRITSU CORP;

INVENTOR : TANIMOTO TAKAO;

INT.CL. : G01J 3/02

TITLE : SPECTROSCOPE



**ABSTRACT :** PURPOSE: To enhance measuring accuracy by correcting the shift of a focal position caused by thermal expansion/contraction by adhering reinforcing members different in a coefficient of thermal expansion to the rear of a collimator mirror and that of a camera mirror to forcibly correct a focal distance.

**CONSTITUTION:** It is assumed that a substrate 1 is expanded and contracted by the thermal expansion and contraction caused by the temp. change around a spectroscope and, for example, the distance between a camera mirror 5 and an emitting slit 6 is changed by  $\Delta D$ . Of course, the focal distance of the camera mirror 5 or that of a collimator mirror 3 is ready to change by  $\Delta F$ . However, since reinforcing members 10 different in a coefficient of thermal expansion are bonded to the collimator mirror 3 and the camera mirror 5, the bending stress corresponding to the differences between the coefficients of thermal expansion of the collimator mirror 3, the camera mirror 5 and the members 10 acts on the camera mirror 5. As a result, the focal distances of both of the collimator mirror 3 and the camera mirror 5 are changed. Therefore, when the members 10 are provided so as to correspond to the shift quantity from the position of the slit 6, the focal position of the camera mirror 5 can be allowed to coincide with the position of the slit 6.

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio

RECEIVED  
NOV 15 2000  
JTC 2800 MAIL ROOM

## ⑫ 公開特許公報(A) 平2-54130

⑮ Int. Cl.<sup>3</sup>

G 01 J 3/02

識別記号

C

庁内整理番号

8707-2G

⑬ 公開 平成2年(1990)2月23日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 分光器

⑯ 特 願 昭63-204347

⑰ 出 願 昭63(1988)8月17日

⑱ 発 明 者 菊 川 知 之 東京都港区南麻布5丁目10番27号 アンリツ株式会社内

⑲ 発 明 者 谷 本 隆 生 東京都港区南麻布5丁目10番27号 アンリツ株式会社内

⑳ 出 願 人 アンリツ株式会社 東京都港区南麻布5丁目10番27号

㉑ 代 理 人 弁理士 鈴江 武彦 外2名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

分光器

## 2. 特許請求の範囲

基板(1)上に少なくとも入射スリット(2)、凹面鏡からなるコリメータ鏡(3)、分散型分光素子(4)、凹面鏡からなるカメラ鏡(5)、出射スリット(6)および受光器(8)を配設し、入射スリットから入力された被測定光を前記コリメータ鏡を介して分散型分光素子へ入射させ、この分散型分光素子で分光された光を前記カメラ鏡で出射スリット上に結像し、出射スリット上に結像された光の光強度を受光器で検出する分光器において、

前記コリメータ鏡及びカメラ鏡の背面(3a, 5a)に貼付られ、温度変化による熱膨脹に起因して生じる前記コリメータ鏡又はカメラ鏡の焦点位置が前記出射スリット位置からずれることを、焦点距離を熱膨脹率差により強制変化させることによって補正する、前記コリメータ鏡及びカメラ鏡とは

異なる熱膨脹率を有した補強部材(10)を設けたことを特徴とする分光器。

## 3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は分散型分光素子を用いた分光器に係わり、特に光学系部材の熱膨脹に起因するコリメータ鏡又はカメラ鏡の焦点位置変動を補正するようにした分光器に関する。

〔従来の技術〕

回折格子等の分散型分光素子を用いた分光器は例えば第4図に示すように構成されている。すなわち、一つの基板1上に入射スリット2、凹面鏡からなるコリメータ鏡3、図示しない回動機構にて刻線4aと平行する軸心4b回りに回動自在に支持された回折格子4、凹面鏡からなるカメラ鏡5、出射スリット6、レンズ7および受光器8が配設されている。なお、入射スリット2および出射スリット6のスリット方向は回折格子4の刻線4a方向と一致している。

しかして、外部から入力された被測定光aは入

射スリット2を介してコリメータ鏡3に入射される。コリメータ鏡3に入射された被測定光aはこのコリメータ鏡3で平行光に直されて軸心4b回りに回動されている回折格子4へ入射角 $\theta$ で照射される。回折格子4は入射角 $\theta$ で入射された被測定光aを刻線4aに直交する平面に分光する。回折格子4で分光された光はカメラ鏡5で集光され、出射スリット6上に結像される。出射スリット6を通過した光はレンズ7を介して受光器8に入射する。

そして、回動機構で回折格子4を回動させると回動角 $\psi$ に対応して入射角 $\theta$ が変化する。すると、分光されて出射スリット6上に集光された光の中心波長 $\lambda$ が変化する。したがって、回折格子4を回動させながら受光器8で受光された光の光強度を測定すると、被測定光aの各波長 $\lambda$ におけるスペクトラムが得られる。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら基板1上に前述した種々の光学系部材2～8を配設した分光器においてもまだ解消

なりF aとなる。

一方、例えばアルミニウム材料で形成された基板1も熱膨張するので、カメラ鏡5から出射スリット6までの距離が元の距離Dから $\Delta D$ だけ伸びてDaとなる。焦点距離Fの伸び量 $\Delta F$ と基板1の伸び量 $\Delta D$ とが一致することは現実的に考えられないので、結果的に温度が変化するとカメラ鏡5の焦点位置と出射スリット6の位置とが一致しなくなる。よって、出射スリット6を通過する光量が低下し、また、波長分解能が低下して、分光器全体の測定精度が低下する問題が生じる。

なお、戸外等でこの分光器を使用する場合に急激に周囲温度が低下して、前記各光学系部材に熱収縮が発生した場合においても、焦点位置がずれるので、前述した問題が発生する。

本発明はこのような事情に鑑みてなされたものであり、コリメータ鏡及びカメラ鏡の背面に熱膨張率の異なる補強部材を貼付て焦点距離を強制補正することによって、熱膨張・収縮に起因する焦点位置のずれを補正でき、波長測定精度の劣化を

すべき次のような問題があった。すなわち、このような構成の分光器において、測定された分光特性上の各波長 $\lambda$ の分解能を向上させるためには、出射スリット6のスリット幅dを狭くして、この出射スリット6を通過する光に含まれる波長 $\lambda$ の波長幅 $\Delta \lambda$ をできるだけ小さくする必要がある。しかし、スリット幅dを狭くするとレンズ7を介して受光器8へ入射する光の強度が低下する。光強度が低下すると受光器8から出力される光強度信号のS/N比が低下して、分光器全体の測定精度が低下する問題が生じる。したがって、狭いスリット幅d上にできるだけ多くの光を集める必要がある。カメラ鏡5の焦点位置と出射スリット6の位置が正確に一致することが要求される。

しかし、一般に分光器の周囲温度が変化すると、基板1および前記各光学系部材2～6は熱膨張の影響を受ける。例えばガラス材料で形成されたカメラ鏡5は熱膨張すると、第5図の点線で示すように、曲率が小さくなる方向に変形する。その結果、焦点距離が元の焦点距離Fから $\Delta F$ だけ長く

防止でき、ひいては装置全体の測定精度を向上できる分光器を提供することを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

上記課題を解消するために本発明は、基板上に少なくとも入射スリット、凹面鏡からなるコリメータ鏡、分散型分光素子、凹面鏡からなるカメラ鏡、出射スリットおよび受光器を配設し、入射スリットから入力された被測定光をコリメータ鏡を介して分散型分光素子へ入射させ、この分散型分光素子で分光された光をカメラ鏡でスリット上に結像し、出射スリット上に結像された光の光強度を受光器で検出する分光器において、

凹面鏡からなるコリメータ鏡及びカメラ鏡の背面に貼付られ、温度変化による熱膨張に起因して生じるコリメータ鏡又はカメラ鏡の焦点位置が出射スリット位置からずれることを、焦点距離を熱膨張率差により強制変化させることによって補正する、コリメータ鏡及びカメラ鏡とは異なる熱膨張率を有した補強部材を設けたものである。

〔作用〕

このように構成された分光器であれば、分光器の周囲温度が変化して、熱膨脹又は熱収縮によって基板が伸縮して、例えば、カメラ鏡と出射スリットとの間の距離が $\Delta D$ だけ変化したとする。当然、コリメータ鏡又はカメラ鏡の焦点距離も $\Delta F$ だけ変化しようとする。しかし、コリメータ鏡及びカメラ鏡の背面には熱膨脹率の異なる補強部材が貼付けられているので、コリメータ鏡及びカメラ鏡と補強部材の間の熱膨脹率の差に対応した曲げ応力がカメラ鏡に作用する。その結果、コリメータ鏡及びカメラ鏡の焦点距離が変化する。

したがって、この熱膨脹率差による焦点距離の変化量が前記熱膨脹又は熱収縮に起因する焦点位置の出射スリット位置からのずれ量に対応するように補強部材の材質および形状を設定すれば、カメラ鏡の焦点位置と出射スリットの位置とを一致させることが可能となる。よって、たとえ周囲温度が変化したとしても常時最良の測定精度を維持できる。

〔実施例〕

10の熱膨脹率 $\alpha_3$ はガラス材料からなるコリメータ鏡3及びカメラ鏡5の熱膨脹率 $\alpha_2$ より小さい。また金属部材からなる基板1の熱膨脹率を $\alpha_1$ とする。

このように構成された分光器において周囲温度が上昇した場合のカメラ鏡5の焦点位置と出射スリット6の位置との関係を第3図を用いて説明する。

まず、標準温度において、第3図の実線で示すように、カメラ鏡5の焦点距離がFで、かつカメラ鏡5と出射スリット6との間の距離をDとする。そして、この標準温度状態において、焦点距離Fと距離Dとが一致しており、カメラ鏡5の焦点位置と出射スリット6位置とが一致しているとする。

次に周囲温度が上昇して、基板1が熱膨脹して、カメラ鏡5と出射スリット6との間の距離Dが膨脹率 $\alpha_1$ に対応して $\Delta D$ だけ伸びてD $\alpha$ に変化したとする。また、温度が上昇すると、カメラ鏡5の膨脹率 $\alpha_2$ に対応して膨脹しようとする。そして、補強部材10が存在しないと仮定すると第5

以下本発明の実施例を図面を用いて説明する。

第2図は実施例の分光器を上方から見た平面図である。第4図と同一部分には同一符号を付して重複する部分の説明を省略する。すなわち、金属材料で形成された一つの基板1上に、被測定光aが入射される入射スリット2、背面3aに補強部材10が貼付られた凹面鏡からなるコリメータ鏡3、回転機構によって軸心4b回りに回転自在に支持された回折格子4、背面5aに補強部材10が貼付られた凹面鏡からなるカメラ鏡5、このカメラ鏡5の焦点位置に配設された出射スリット6、レンズ7および受光器8が配設されている。なお入射スリット2および出射スリット6のスリット方向は回折格子4の刻線方向と一致している。

前記コリメータ鏡3及びカメラ鏡5は例えばガラス材料で形成されており、このコリメータ鏡3及びカメラ鏡の背面3a、5aには、第1図に示すように、縦B、横A、厚さCの例えば石英材料からなる直方体状の補強部材10が接着材にて貼付られている。なお、石英材料からなる補強部材

図で説明したように、凹面鏡の曲率が小さくなり焦点距離Fが $\Delta F$ だけ伸びてF $\alpha$ となる。しかし実際には、カメラ鏡5の背面5aにはこのカメラ鏡5の熱膨脹率 $\alpha_2$ より低い熱膨脹率 $\alpha_3$ を有する補強部材10が貼付られている。したがって、このカメラ鏡5の背面5aは補強部材10にて膨脹が規制される。その結果、第3図の矢印Mで示すように、カメラ鏡5には凹面鏡側を開くように作用するモーメントで示される内部曲げ応力が作用する。しかして、カメラ鏡5の曲率がさらに小さくなる。その結果、焦点距離がさら $\Delta F\alpha$ だけ長くなってF $\alpha\alpha$ となる。

この焦点距離の伸び量 $\Delta F\alpha$ は前述したようにこのカメラ鏡5に作用する曲げ応力に対応するので、補強部材10の材質、A、B、Cの各寸法を変更することによって任意に制御することが可能となる。よって、標準温度からの焦点距離Fの最終の伸び量( $\Delta F + \Delta F\alpha$ )も補強部材10にて制御できる。しかして、この最終の伸び量( $\Delta F + \Delta F\alpha$ )の値が基板1の伸び量 $\Delta D$ に一致する

ように、補強部材10を制れば、カメラ鏡5の焦点位置と出射スリット6位置とを一致させることが可能となる。

なお、基板1、カメラ鏡5および補強部材10の各熱膨張率 $\alpha_1$ 、 $\alpha_2$ 、 $\alpha_3$ は定数であるので、各部材に生じる熱膨張量および内部応力は温度変化に対して直線関係を維持する。したがって、基準温度から一つの特定温度値まで上昇又は下降した時点において、カメラ鏡5の焦点位置が出射スリット6位置に一致するように、補強部材10の材質および寸法形状を設定すると、他の任意の温度においても、上述した位置関係は維持される。よって、広い温度範囲に亘ってカメラ鏡5の焦点位置と出射スリット6位置とを一致させることが可能となる。

なお、コリメータ鏡3についてもカメラ鏡5とはほぼ同様なことが言える。

よって、出射スリット6がカメラ鏡5の焦点位置に正しく位置しているので、広い温度範囲に亘って高い波長精度を有した分光特性が得られる。

でき、広い温度範囲に亘って波長測定精度の劣化を防止でき、ひいては装置全体の測定精度を向上できる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例に係わる分光器の補強部材を貼付けたコリメータ鏡及びカメラ鏡を示す斜視図、第2図は実施例の分光器全体を示す平面図、第3図は実施例の効果を説明するための図、第4図は従来の分光器を示す図式図、第5図は同従来分光器の問題点を説明するための図である。

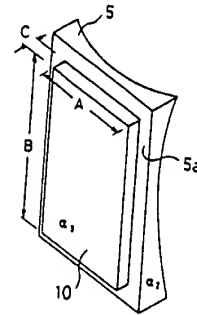
1…基板、2…入射スリット、3…コリメータ鏡、3a、5a…背面、4…回折格子、5…カメラ鏡、6…出射スリット、7…レンズ、8…受光器、10…補強部材。

出願人代理人 弁理士 鈴江武彦

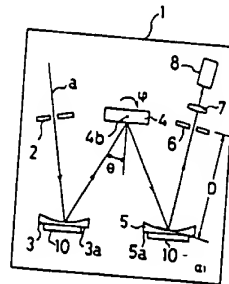
なお、本発明は上した実施例に限定されるものではない。実施例においては、第3図に示すように、補強部材10を取付けない場合におけるコリメータ鏡3又はカメラ鏡5の焦点距離Fの伸び量 $\Delta F$ が基板1の伸び量 $\Delta D$ より小さい場合を想定したが、コリメータ鏡3及びカメラ鏡5の焦点距離Fの伸び量 $\Delta F$ が基板1の伸び量 $\Delta D$ より大きい場合も考えられる。この場合は、補強部材10を張付けることによって、焦点距離Fの伸び量 $\Delta F$ を減少させる必要がある。よって、コリメータ鏡3又はカメラ鏡5の熱膨張率 $\alpha_1$ より大きい熱膨張率 $\alpha_2$ を有する補強部材10を使用して、第3図とは逆向きの内部曲げ応力を発生させて、曲率を大きくすればよい。

#### 〔発明の効果〕

以上説明したように本発明の分光器によれば、コリメータ鏡及びカメラ鏡の背面に熱膨張率の異なる補強部材を貼付てコリメータ鏡及びカメラ鏡の焦点距離を強制補正している。よって、熱膨張・収縮に起因する焦点位置のずれを自動的に補正



第1図



第2図

